A large, stylized white globe graphic is centered on the slide, showing the continents in white against the orange background. The text is overlaid on the globe.

**Analyse des impacts prévisibles sur l'activité et  
l'emploi dans le cadre de l'objectif d'autonomie  
énergétique en ZNI en vue de la révision des PPE**  
*Cas de la Guyane*



Présentation des résultats

- Jeudi 8 Novembre 2018



- **Objectif de l'étude : Définir une méthodologie permettant de passer d'une PPE ou d'un scénario énergétique**
  - ➔ À l'évaluation des emplois DIRECTS correspondants
  - ➔ À l'identification des besoins de formation

## Estimation de l'impact emplois (DIRECTS)

### Évaluation des coûts d'investissement et d'exploitation-maintenance

- Par filière EnR et par action de MDE Bâti & Transport
- Répartition des coûts par maillon de la chaîne de valeur
  - Études, MO, fabrication, construction, pose, distribution, exploitation, maintenance
- En fonction de l'échelle de l'action
  - km de TCSP-BHNS, MW de PV, m<sup>2</sup> rénovés
- Prise en compte d'un surcoût éventuel
- Source des coûts : Études ADEME (M&E, BIPS, HDF), SER, Observ'ER, Données KISIO et Alphééis, Outil TÊTE, Outil HDF/Enertech

### Évaluation des emplois d'investissement et d'exploitation-maintenance

- Pour chaque activité et maillon de la chaîne de valeur
- Par un ratio d'emploi spécifique (ETP/M€ ; ETP/MW ; ETP/1000m<sup>2</sup>)
  - Base ESANE (INSEE), études spécifiques
- Taux d'emploi local
  - Peut varier en fonction des informations reçues
  - 100 % pour la construction, la pose, l'exploitation-maintenance ; Entre 50 et 80 % pour les études, l'ingénierie et la MO ; 0 % pour la fabrication

## Filières retenues

EnR	Bâtiment
Petite hydraulique	Chauffe-eau solaire collectif
PV sans stockage	Chauffe-eau solaire individuel
PV avec stockage (au sol)	Isolation de combles ou de toitures - Résidentiel
Éolien avec stockage	Système de VEV sur un moteur asynchrone - Industrie
Biomasse (Bagasse)	Compteurs intelligents - Résidentiel
Valorisation énergétique des déchets	Compteurs intelligents - Tertiaire
Méthanisation injection	DPE - Résidentiel
Transport	Audits énergétiques - Tertiaire
Location de vélo	Climatiseur performant - Résidentiel
Marche à pieds	Climatiseur performant - Tertiaire
Tramway	Chauffe-eau solaire - Tertiaire
Bus à Haut Niveau de Service (BHNS)	Isolation de combles ou de toitures - Tertiaire
Autopartage commercial	Isolation des murs - Tertiaire
Autopartage privé	Isolation de combles ou de toitures - Industrie
Ecoconduite	Isolation des murs - Industrie
Véhicules électriques	
Véhicules au biogaz	
Véhicules hydrogène	

## Estimation des emplois à reconvertir

### ● Chauffe-eau électriques

- Méthode identique aux CESI

### ● Climatisation classique (résidentielle et tertiaire)

- Méthode identique aux climatisations performantes

### ● Pompistes des stations services

- À partir du nombre de pompistes 2015 (SIRENE, ACOSS)
- Emplois perdus proportionnels à la part des « véhicules propres » dans le parc

### ● Garagistes

- Entretien des VP diesel/essence
- Emplois perdus proportionnels aux kilomètres-essence en moins

### ● Impacts négatifs non pris en compte

- Pertes d'emplois de relevés des compteurs
- Pertes d'emplois des centrales thermiques
  - Ne ferment pas sur la période (production de pointe)
  - Reconversion des emplois de production vers des emplois liés à la distribution, du fait de la complexification/intermittence, stockage, big data
  - Gestion des emplois en tenant compte de l'âge des salariés (Source EDF)

## Estimation de l'impact emplois - Limites de l'outil



### Impacts emplois non-estimés

- ➔ Technologies expérimentales : Coûts mal connus
  - Stations hydrogène, PV flottant, EMR sans précision de la technologie, SWAC
- ➔ Équipements performants : Impacts nuls
  - Congélateur & lave-linge & réfrigérateur A++ et A+++, lampes LED A+, Systèmes hydro-économiques
- ➔ Actions à impact emploi positif mais difficile à évaluer
  - Télétravail, auto-partage, covoiturage
- ➔ Emplois inter-filières (support & expertise) : Mal évalués car approche filière par filière
  - Études d'impacts environnementaux, urbanisme, financement, MO bâtiment, animation & communication, smartgrids



### Impacts emplois calculés sans évolution des coûts & de la part des emplois locaux

- ➔ Non prise en compte des nouvelles fabrications, des montées en compétence

# Présentation de l'outil



## Actions annuelles sur la période 2018-2028

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
2	<b>Production d'énergie</b>																		
35	PPE																		
36																			
37			<b>Unité</b>	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
38		Grande hydraulique	MW																
39		Petite hydraulique	MW	-	-	-	4,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	-	-	-	-	-	-	-
40		PV sans stockage	MW	-	-	0,1	6,3	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
41		PV avec stockage (au sol)	MW	9,8	-	-	15,4	-	9,6	-	9,6	-	9,6	-	9,6	-	9,6	-	9,6
42		PV avec stockage (grandes toitures)	MW																
43		PV en autoconsommation	MW																
44		PV flottant	MW																
45		Éolien sans stockage	MW																
46		Éolien avec stockage	MW	-	-	-	10,0		5,0		5,0		5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0
47		Eolien en repowering	MW																
48		Méthanisation	MW																
49		Biomasse (Bagasse)	MW	-	-	-	19,2	-	10,4	-	10,4	-	-	-	-	-	-	-	-
50		Biogaz de décharge (ISDND)	MW																
51		Géothermie (Haute)	MW																
52		Valorisation énergétique des déchets	MW	-	-	-	-	-	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53		Bioéthanol	MW																
54		Méthanisation injection	MW					0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55		Energies marines (ETM)	MW																
56		Gazéification de la biomasse	MW																
57		Organic Rankine Cycle (Valorisation d'énergie fatale)	MW																
58		Climatisation marine (SWAC)	MW																
59		Pile à combustible	MW																
60		Hydrolien	MW																
61		Solaire thermodynamique	MW																
62		STEP terrestre et marine	MW																
63		[Filière en déclin] Filière 1																	
64		[Filière en déclin] Filière 2																	
65		[Filière en déclin] Filière 3																	

# Présentation de l'outil



## Coûts, taux locaux, ratio d'emplois

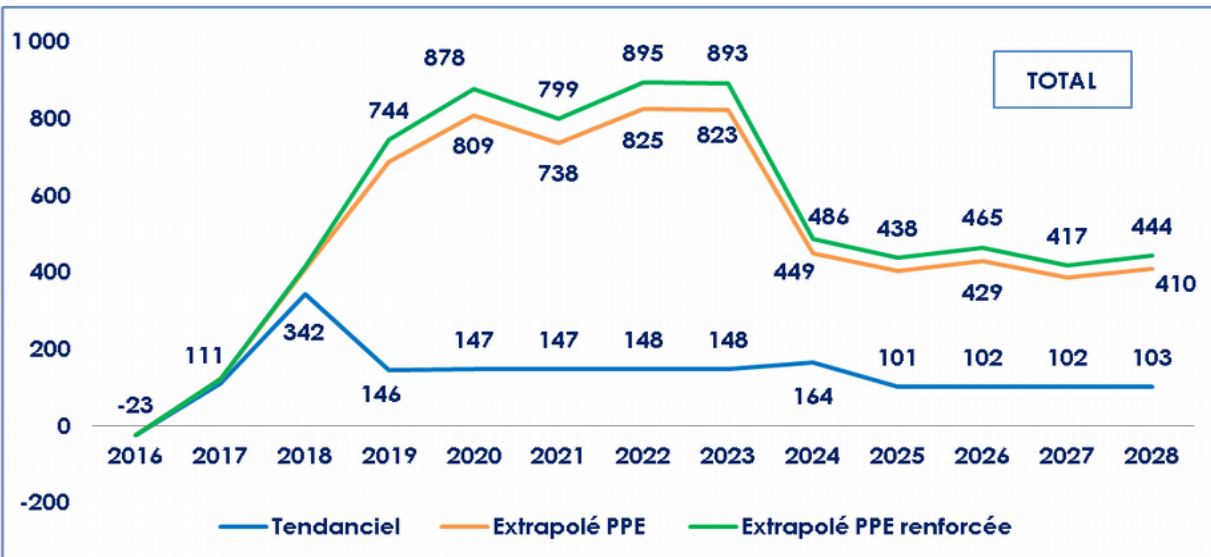
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	<b>FILIERES ENR ELECTRIQUE</b>		<b>Introduction &amp; méthodologie Hypothèses et étalonnages des filières EnR et actions MDE bâti &amp; transport</b>											
2														
3	Ghydr	<b>Grande hydraulique</b>	<b>M€/MW</b>	<b>ETP/MW</b>	<b>% d'invest</b>	<b>Surcout</b>	<b>M€/MW local</b>	<b>ETP/MW local</b>	<b>% d'invest local</b>	<b>% emploi local</b>	<b>Source:</b>			
4	Ghydr	Equipements	0,90		30%		0,9		30%	0%	% d'investissement : Etude EnREE			
5	Ghydr	Génie civil	1,80		60%		1,80		60%	100%	% d'investissement : Etude EnREE			
6	Ghydr	Etudes	0,30		10%		0,30		10%	50%	% d'investissement : Etude EnREE			
7	Ghydr	<b>Investissement</b>	<b>3,00</b>			<b>0%</b>	<b>3,00</b>				Source EnREE (Source IRENA = 2,9 M€/M€)			
8	Ghydr	<b>Production d'énergie, Maintenance</b>		<b>0,31</b>		<b>0%</b>		<b>0,31</b>		<b>100%</b>	Ratio ETP/MW : Estimation selon BIPE-SER			
9														
10	Phydr	<b>Petite hydraulique</b>	<b>M€/MW</b>	<b>ETP/MW</b>	<b>% d'invest</b>	<b>Surcout</b>	<b>M€/MW local</b>	<b>ETP/MW local</b>	<b>% d'invest local</b>	<b>% emploi local</b>	<b>Source:</b>			
11	Phydr	Equipements	0,81		30%		0,81		30%	0%	% d'investissement : Etude EnREE			
12	Phydr	Génie civil	1,62		60%		1,62		60%	100%	% d'investissement : Etude EnREE			
13	Phydr	Etudes	0,27		10%		0,27		10%	50%	% d'investissement : Etude EnREE			
14	Phydr	<b>Investissement</b>	<b>2,70</b>			<b>0%</b>	<b>2,70</b>				Source IRENA			
15	Phydr	<b>Production d'énergie, Maintenance</b>		<b>0,25</b>		<b>0%</b>		<b>0,25</b>		<b>100%</b>	Ratio ETP/MW : Estimation selon BIPE-SER			
16														
467	<b>RATIO EMPLOI - ESANE 2014 ET ETUDES SPECIFIQUES</b>													
468														
469		<b>Ratio Emplois</b>	<b>k€/ETP</b>	<b>ESANE 2014 - NAF</b>										
470		Réno bâti - Fabrication	170,9	16.23Z, 25.12Z										
471		Fab d'équips électriques/éclairage	219,5	27										
472		Fab d'équips et de machines	231,2	28										
473		Bornes électriques - Exploitation	230,9	29.3										
474		Réparation et installation de machines et d'équipements	129,8	33										
475		Réparation/maintenance équips électriques	140,8	33.14Z										
476		Installation, Maîtrise d'œuvre	163,8	33.20										
477		Stockage - Installation batterie	192,5	33.20D										
478		Construction, Génie civil, Transport	162,2	42										
479		Raccordement de réseaux électriques/de télécommunications	138,5	42.22Z										
480		Construction d'autres ouvrages de génie civil	243,1	42.99Z										
481		Réno et isolation bâti - Installation (fenêtre) et travaux	151,3	43										
482		Forage	244,9	43.13Z										
483		Installation électrique/éclairage tous locaux	155,3	43.21A										
484		Installation électrique/éclairage voie publique	142,0	43.21B										
485		Installat* & maintenance équips. therm. & climatisat*	141,4	43.22B										
486		ISDND - Autres travaux de construction spécialisés	153,6	43.99										
487		VLS - Autres travaux spécialisés de construction	208,2	43.99D										
488		Infrastructures Tramway et TCSP - Construction	164,1	42.12Z, 42.13A, 43.12B										



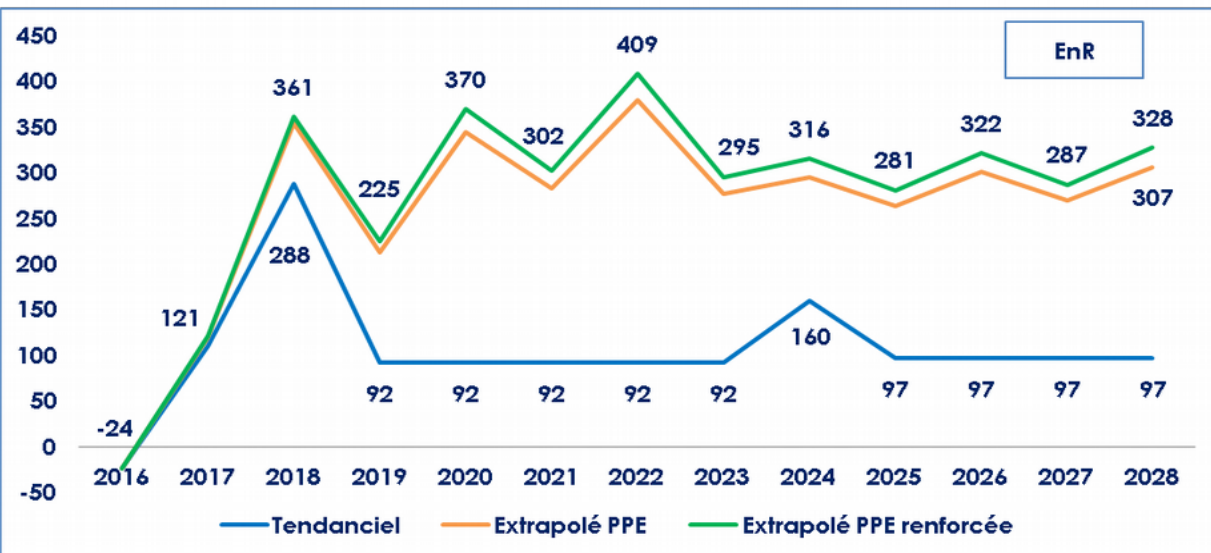
# Présentation des résultats



## Impacts emplois (+ & -) par rapport à 2015



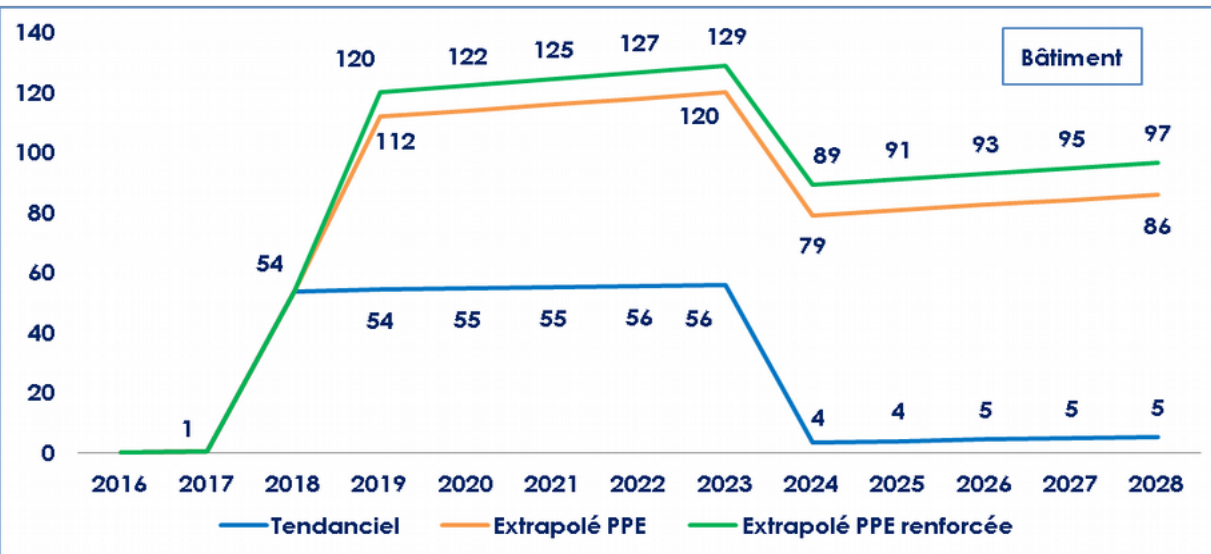
**Essentiel des investissements réalisés sur la période de la PPE (2018-2023)**



**Objectifs 2023**  
 Petite hydro +16,5 MW  
 Biomasse +40 MW  
 Déchets +8 MW  
 PV +51 MW  
 Éolien (AS) +20 MW

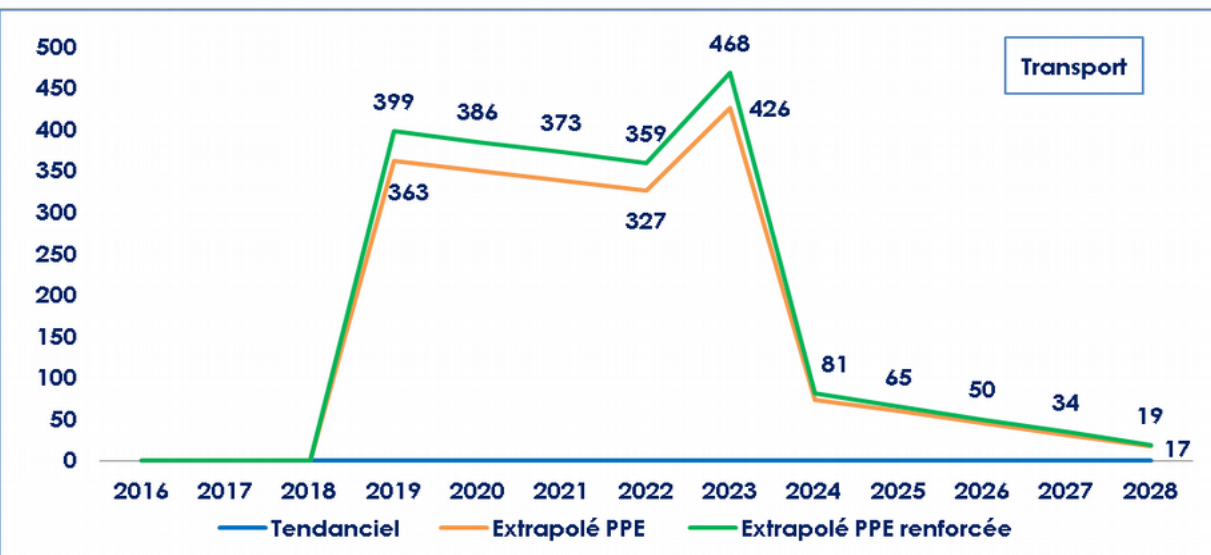
# Présentation des résultats

## Impacts emplois (+ & -) par rapport à 2015



**Actions en + entre 2018-2023**

Compteurs intelligents  
(résidentiel & tertiaire)  
DPE et audits



**Actions entre 2018-2023**

TCSP - BHNS  
Piste piétons

# Présentation des résultats



## Emplois par filière & activité

EnR	Moyenne 2016-2018	Moyenne 2026-2028	Max 2016-2028
<b>Grande hydraulique</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
Exploitation/Maintenance	35	35	35
<b>Petite hydraulique</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>36</b>
Études	1	0	4
Génie civil	10	0	30
Exploitation/Maintenance	2	5	5
<b>PV en grande toiture</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>37</b>
Études	0	1	1
Installation, Raccordement	9	16	25
Exploitation/Maintenance	9	19	20
<b>PV au sol</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>43</b>
Études	1	2	4
Installation, Raccordement	9	12	28
Installation de stockage	1	2	4
Exploitation/Maintenance	4	17	18
<b>Eolien avec stockage</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>31</b>
Études, Montage de projet	4	0	10
Génie civil	5	5	15
Raccordement, Stockage	4	4	14
Exploitation/Maintenance	1	7	8
<b>Biomasse</b>	<b>135</b>	<b>239</b>	<b>311</b>
Études	7	0	10
Génie civil	62	0	93
Installation, Raccordement	20	0	30
Exploitation/Maintenance	46	239	239
<b>UIOM</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>36</b>
Études	0	0	10
Génie civil	0	0	21
Exploitation/Maintenance	0	5	5
<b>Méthanisation en injection</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Génie civil	0	0	1
Exploitation/Maintenance	0	3	3

Bâtiment	Moyenne 2016-2018	Moyenne 2026-2028	Max 2016-2028
<b>Solaire thermique</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>67</b>
Distribution	0	1	2
Installation	8	34	42
Exploitation/Maintenance	6	26	28
<b>Isolation combles</b>	<b>13</b>	<b>47</b>	<b>47</b>
Travaux	11	38	38
Maîtrise d'œuvre	2	9	9
<b>Isolation murs</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
Travaux	1	6	6
Maîtrise d'œuvre	0	2	2
<b>Climatisation</b>	<b>39</b>	<b>98</b>	<b>102</b>
Distribution	1	2	2
Installation	10	36	36
Exploitation/Maintenance	29	60	64
<b>Compteurs</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
Installation	5	0	14
<b>DPE, audit</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>39</b>
DPE, Audit	13	0	39

# Présentation des emplois



## Impact positifs & négatifs : Top 10

Filière	Moyenne des ETP 2021-2023
TCSP - BHNS	273
Biomasse	267
Aménagement de pistes cyclables	65
Véhicules particuliers électriques	58
Climatisation résidentielle	39
Grande hydraulique	35
Solaire thermique individuel	32
Photovoltaïque sans stockage	31
Climatisation tertiaire	28
Véhicules utilitaires électriques	24

Filière	Moyenne des ETP 2026-2028
Biomasse	239
Véhicules particuliers électriques	96
Aménagement de pistes cyclables	65
Climatisation résidentielle	52
Climatisation tertiaire	46
Véhicules utilitaires électriques	38
Photovoltaïque sans stockage	36
Grande hydraulique	35
ST individuel ; PV avec stockage	32
Isolation des combles (tertiaire)	31

### Emplois en reconversion/perdus

MDE Bâti : Chauffe-eau électriques	6
Pompiste essence/diesel	18
Entretien des VP essence/diesel	97

MDE Bâti : Chauffe-eau électriques	7
Pompiste essence/diesel	39
Entretien des VP essence/diesel	228



## Secteur des EnR

### Formations & reconversions

- Installations des équipements & surtout maintenance
  - Électrotechnicien
- Biomasse
  - Besoin de main d'œuvre : Forestier, conducteur, ouvrier exploitant
- Ingénieurs pour gérer production décentralisée
  - Stockage de l'électricité, automate
- Reconversion des activités de production d'électricité vers la distribution d'électricité

### Freins prévisibles

- Biomasse
  - Formation de la main d'œuvre, développement des entreprises d'approvisionnement
- Impacts sur le paysage & l'environnement
  - Profil cadre, ingénieur, urbaniste, MO (formation continue)
- Gestion du stockage et de l'intermittence
- Habilitation & RGE



## Secteur du bâtiment & des transports

### Bâtiment

- Formations nécessaires pour le solaire thermique
- ➔ Problèmes de maintenance dans les immeubles collectifs
- Isolation, climatisation
- ➔ Montée en compétence nécessaire des entreprises existantes ➔ RGE, Convention collective

### Transport

- Véhicules électriques
- ➔ Électrotechniciens pour la maintenance des bornes de recharge, des systèmes de gestion performants en liaison avec la distribution électrique, des systèmes de paiement compatibles pour accueillir des abonnements, pour le recyclage des batteries
- Formation des garagistes aux véhicules choisis
- Reconversion des stations-services essence/diesel en ... (aires de bornes de recharge électrique ?)
- Freins prévisibles
- ➔ Nécessité d'adapter les politiques fiscales aux véhicules souhaités (octroi de mer) ➔ Objectifs affichés très optimistes
- ➔ Infrastructures
  - Compétences nécessaires pour des études d'urbanisme/énergie (emplacement des bornes électriques)